

**Pneumatically controlled decompression unit - is for IC engine and uses membrane to create two separate pressure zones**

Patent Number: DE4000864  
Publication date: 1991-07-18  
Inventor(s): HUHNS HARTMUT DIPL ING (DE)  
Applicant(s): FICHTEL & SACHS AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4000864  
Application Number: DE19904000864 19900113  
Priority Number(s): DE19904000864 19900113  
IPC Classification: F01L13/08  
EC Classification: F01L13/08, F02N17/08  
Equivalents: ☐ NL9100008

---

**Abstract**

---

The pneumatically controlled decompression system is for an IC engine. It consists of a valve with a cone-shaped plate (32) and at the opposite end a membrane (2). Through the action of the membrane in the pressure housing (1) an over-pressure space (12) is formed on the side lying opposite to the negative pressure space (11).  
**USE/ADVANTAGE** - Rapid reaction decompression mechanism for IC engine which copes with demands at start-up as well as during a variety of operating conditions.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 00 864 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 01 L 13/08**

②① Aktenzeichen: P 40 00 864.9  
②② Anmeldetag: 13. 1. 90  
④③ Offenlegungstag: 18. 7. 91

DE 40 00 864 A 1

⑦① Anmelder:  
Fichtel & Sachs AG, 8720 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Huhn, Hartmut, Dipl.-Ing. (FH), 8713 Marktbreit, DE

⑤④ Pneumatisch gesteuerte Dekompressionseinrichtung für Verbrennungsmotoren

⑤⑦ Starthilfe für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einer Dekompressionseinrichtung mit pneumatischer Schließbetätigung eines Ventils gegen eine Druckfeder über eine Membran, auf deren eine Seite Unterdruck und auf deren andere Seite Überdruck wirkt.

DE 40 00 864 A 1

Die Erfindung betrifft eine Dekompressionseinrichtung für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Ventilgehäuse mit einer Bohrung, deren Auslauf nach dem Brennraum zugewandten Seite in einen kegelförmigen Ventilsitz mündet, worin sich der kegelförmige Teller eines Dekompressionsventils gasdicht anlegt, ferner einer Membran, deren Zentrum mit dem dem Teller gegenüberliegenden Ende des Dekompressionsventils fest verbunden ist und deren Außenumfang im Druckgehäuse dicht gefügt ist und so in dem Druckgehäuse einen Unterdruckraum abteilt, der über eine Unterdruckleitung mit dem Ansaugkanal verbunden ist.

Das Andrehen von Verbrennungsmotoren von Hand gestaltet sich mühsam ohne Starthilfen, weil bei den ersten Umdrehungen der Kompressionshub vom Bediener überwunden werden muß. Man hilft sich bei Viertaktmotoren mit Ventilaushebern und bei Zweitaktmotoren mit Dekompressionseinrichtungen, die wegen Abwesenheit von Arbeitsventilen aus einem ähnlich gestalteten Ventil bestehen, das in der Startphase ausgehoben bzw. geöffnet werden muß, um das im Zylinder befindliche Gas nicht komprimieren, sondern lediglich ausschieben zu müssen.

Die Betätigung dieser Dekompressionseinrichtung erfolgt bei den meisten Fahrzeugmotoren von Hand über einen Bedienungshebel; Stationärmotoren mit Reversierstarter haben Dekompressionsventile mit einer Aushebevorrichtung, die mit dem Reversierstarter oder dem Seil hierfür gekoppelt ist. Über die DOS 21 51 888 ist bereits eine pneumatische Ausführung einer automatischen Dekompressionseinrichtung bekannt. Hier wird in einem Druckgehäuse mit einer Membran ein Unterdruckraum gebildet, der mit dem Venturirohr des Vergasers über eine Unterdruckleitung in Verbindung steht. Ferner ist dort eine Druckfeder wirksam, die ein Dekompressionsventil, dessen Schaftende mit dem Zentrum der Membran verbunden ist, offenhält. Der sich beim Start des Motors aufbauende Unterdruck im Unterdruckraum wirkt der Kraft einer Druckfeder entgegen und schließt das Dekompressionsventil, sobald die Membrankraft die Kraft der Druckfeder übersteigt.

Nachteilig wirkt sich bei der beschriebenen Anordnung die Tatsache aus, daß der gleichbleibenden Öffnungskraft der Druckfeder eine pulsierende Schließkraft durch den Unterdruck entgegensteht, die bei bestimmten Betriebszuständen nicht ausreicht, um das Ventil gegen die Federkraft zuverlässig geschlossen zu halten. Hieraus folgen Ventilgeräusche, Verkokungen am Ventilsitz und schließlich Leistungsmangel. Durch entsprechende Dämpfung kann der Nachteil zwar verringert werden, beseitigen läßt er sich mit diesen Mitteln aber deshalb nicht, weil im Falle von Startwiederholungen das Dekompressionsventil dann nicht schnell genug öffnet und der Motor gegen die volle Kompression gestartet werden muß.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Lösung für eine reaktionsschnelle Dekompressionseinrichtung zu schaffen, die allen Anforderungen beim Start sowie allen Betriebszuständen während des Motorbetriebs entspricht.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht aus einer Dekompressionseinrichtung in der vorgenannten Ausführung, jedoch mit einem Überdruckraum, der durch die Membran im Druckgehäuse auf der dem Unterdruckraum gegenüberliegenden Seite gebildet wird. Es wird vorgeschlagen, diesen Raum, der auf der dem Dekompressions-

ventil zugewandten Seite liegt, zur Einleitung von Überdruck flankierend zu der Wirkung des über den Ansaugkanal bezogenen Unterdrucks im Unterdruckraum, der ebenfalls von der Membran gebildet wird und mit der dort integrierten Druckfeder auf der dem Ventil abgewandten Seite liegt, zu nutzen. Das Ziel, nämlich eine zuverlässige Zuhaltung des Dekompressionsventils in allen Betriebszuständen, läßt sich durch den Anschluß des erfindungsgemäßen Überdruckraumes an einen überdruckerzeugenden Teil des Motors, entweder an das Kurbelgehäuse oder an das Abgassystem, erreichen. Hierbei wird der Zweck, den Start durch Offenhaltung des Ventils bei Stillstand des Motors zu unterstützen, nach wie vor erfüllt.

Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Starthilfe liegt in der Möglichkeit der Gasrückführung in den motorischen Prozeß: Während Starthilfen mit Dekompressionsventilen während der ersten Umdrehungen das hierfür vom Vergaser bereits verfügbar gemachte Kraftstoff-Luftgemisch ins Freie blasen und Verschmutzungen in der Nähe des Ventils durch Ölverkrustungen verursachen, ist hier die Möglichkeit gegeben, abgeblasenes Gemisch in das Kurbelgehäuse zu befördern. Ferner läßt sich die einwandfreie Funktion durch Drosseln sicherstellen.

Schließlich wird vorgeschlagen, für besonders gelagerte Fälle den Anschluß des Ansaugkanals am Unterdruckraum entfallen zu lassen und nur den Überdruckraum an das Auslaßventil anzuschließen, wo bekanntlich permanent Überdruck herrscht, wenn auch pulsierend.

Die Vorteile der Erfindung liegen in der zuverlässigen Funktion dieser pneumatischen Dekompressionsventilschließeinrichtung. Die Stellkraft bei extremen Betriebszuständen, wie bei geringer Drehzahl und hoher Last, reicht mit dem Anschluß der Unterdruckkammer an den Ansaugkanal allein nicht immer aus, das Ventil geschlossen zu halten. Zum Aufbau der pneumatischen Membrankraft ergänzen sich dann Unter- und Überdruck für die verschiedenen Betriebszustände in der Weise, daß bei Teillast, also engem Venturi, der Unterdruck dort groß und der Druck im Abgassystem klein, und bei Vollast, also geöffnetem Venturi, der Unterdruck dort klein, aber der Druck im Abgassystem groß ist.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt. Sie zeigt einen Schnitt durch den Zusammenbau eines Motorzylinders mit einer pneumatischen Dekompressionseinrichtung.

Wird mit 1 das aus zwei Blechteilen bestehende Druckgehäuse bezeichnet, so bildet sich durch die Membran 2, die mit dem Ventilkopf 31 des Dekompressionsventils 3 verbunden ist, ein Unterdruckraum 11 und ein Überdruckraum 12 aus. Das Dekompressionsventil 3 trägt auf der dem Ventilkopf 31 gegenüberliegenden Seite den Ventilteller 32, dessen Konus mit dem des Ventilsitzes 41 im Ventilgehäuse 4 zusammenpaßt. Das Ventilgehäuse 4 ist mit dem Kompressionsraum 51 des Zylinders 5 derart verschraubt, daß der Ventilteller 32 dem Kompressionsraum 51 zugewandt ist. Zwischen Dekompressionsventil 3 und Ventilgehäuse 4 bildet sich ein ringförmiger Ventilraum 42 aus, der mit einem überdruckerzeugenden Teil des Motors über eine Überdruckleitung 43 und mit dem Überdruckraum 12 über eine Drossel 44 verbunden ist. Im Unterdruckraum 11 wirkt die Druckfeder 13 auf die Membran 2, indem sie sich am Druckgehäuse abstützt. Der Unterdruckraum 11 ist über die Unterdruckleitung 14 an den Ansaugkanal angeschlossen.

Die Wirkungsweise der pneumatisch gesteuerten Dekompressionseinrichtung läßt sich wie folgt beschreiben: Die Zeichnung zeigt die Einrichtung im Ruhezustand. Das Dekompressionsventil 3 wird durch die einzige jetzt wirkende Kraft der Druckfeder 13 auf die Membran 2 in Offenstellung gehalten. Die sich ergebende Öffnung zwischen Ventilteller 32 und Ventilsitz 41 wird durch die Membran bestimmt, deren Befestigungsmittel 21 am Ventilgehäuse 4 anschlagen. Der Kompressionsraum 51 ist nun über den Ventilraum 42 und die Überdruckleitung 43 mit dem überdruckerzeugenden Teil des Motors und über die Drossel 44 mit dem Überdruckraum 12 des Druckgehäuses 1 verbunden. Wird der Motor angedreht, so wird der Zylinderinhalt bei den ersten Umdrehungen durch den Ringspalt zwischen Ventilteller 32 und Ventilsitz 41 in den Ventilraum 42 geblasen und von dort durch die Überdruckleitung 43 abgeführt. In geringerem Maße wird hierdurch auch im Überdruckraum 12 über die Drossel 44 der herrschende Druck vergrößert. Gleichzeitig aber wird sowohl Unterdruck, der sich dem Unterdruckraum 11 über die Unterdruckleitung 14 mitteilt, im Ansaugkanal, als auch Überdruck, der sich über die Überdruckleitung 43 auf den Ventilraum 42 fortsetzt, in den überdruckerzeugenden Teilen des Motors erzeugt, von wo aus er gemeinsam mit dem durch das Abblasen aus dem Kompressionsraum 51 befindlichen Gases über die Drossel 44 zur Druckverstärkung im Überdruckraum 12 beiträgt.

Unterdruck im Unterdruckraum 11 und Überdruck im Überdruckraum 12 wirken also gleichsinnig auf die Membran 2 und bewegen diese gegen die Kraft der Druckfeder 13, wobei sich der Ventilkopf 31 mit den Befestigungsmitteln 21 aus der gezeichneten Anschlag-Ruhestellung am Ventilgehäuse 4 wegbewegt, bis der Ventilteller 32 fest in dem Ventilsitz 41 anliegt.

Ist der Motor bei teilweise noch geöffneter Dekompressionseinrichtung bereits angesprungen, so läuft er nun ohne Beeinträchtigung seines Verbrennungsablaufs weiter, da die pneumatische Kraft auf die Membran 2 die Kraft der Druckfeder 13 in allen Betriebszuständen überstiegen und das Dekompressionsventil geschlossen hat. Wie bereits erwähnt, gewährleistet die Drossel 44 eine ausreichende Dämpfung der drehzahlbedingten Druckspitzen, wobei es von geringer Bedeutung ist, daß der Querschnitt der dort wirksamen Verengung eine Ringfläche ist; ebenso läßt sich eine Drossel in Form einer engen Bohrung verwirklichen, die zwischen Überdruckleitung 43 und Überdruckraum 12 angeordnet ist.

dadurch gekennzeichnet, daß der Überdruckraum (12) mit dem Abgassystem über die Überdruckleitung (43) verbunden ist.

3. Dekompressionseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überdruckraum (12) mit dem Kurbelgehäuse des Motors verbunden ist.

4. Dekompressionseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Überdruckleitung (43) vom Überdruckraum (12) zum Abgassystem bzw. zum Kurbelgehäuse Schlauchleitungen sind.

5. Dekompressionseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Überdruckleitung (43) zwischen der Überdruckkammer (12) und den überdruckerzeugenden Teilen des Motors Drosselstellen vorgesehen sind.

6. Dekompressionseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselstellen Reduzierbohrungen sind.

7. Dekompressionseinrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel (44) durch den Ringspalt zwischen Dekompressionsventil (3) und Ventilgehäuse (4) oder andere analoge Bauteile gebildet wird.

8. Dekompressionseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilraum (42) an die Überdruckleitung (43) angeschlossen ist.

9. Dekompressionseinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß von den beiden Räumen (11, 12) im Druckgehäuse (1) lediglich der Überdruckraum (12) an die druckerzeugenden Teile des Motors durch die Überdruckleitung (43) angeschlossen ist, während die Unterdruckleitung entfällt und anstelle dieser nur eine atmosphärische Belüftung angebracht ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Dekompressionseinrichtung für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem Ventilgehäuse mit einer Bohrung, deren Auslauf nach der dem Brennraum zugewandten Seite in einem kegeligen Ventilsitz mündet, worin sich der kegelige Teller eines Dekompressionsventils gasdicht anlegt, ferner einer Membran, deren Zentrum mit dem dem Teller gegenüberliegenden Ende des Dekompressionsventils fest verbunden ist, und deren Außenumfang im Druckgehäuse dicht gefügt ist und so in dem Druckgehäuse einen Unterdruckraum abteilt, der über eine Unterdruckleitung mit dem Ansaugkanal verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Membran (2) im Druckgehäuse (1) auf der dem Unterdruckraum (11) gegenüberliegenden Seite ein Überdruckraum (12) gebildet wird.
2. Dekompressionseinrichtung nach Anspruch 1,

